Tome XII. (N. S.) Année 1946.
Série Entomologie. — Mémoire n° 14.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

DIVERS PROCÉDÉS DE LUTTE À APPLIQUER CONTRE L'ANTHONOME D'HIVER DU POIRIER

(*Anthonomus pyri* Kollar)

PAR

L. BONNEMAISON,
Directeur de recherches à la Station centrale de Zoologie agricole.

Rédaction et échanges : Centre National de la Recherche Agronomique, route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.)

Abonnements : Imprimerie Nationale, 27, rue de la Convention, Paris (xve)

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE



ANNALES DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES.

RÉDACTEURS EN CHEF :

G. ARNAUD, Directeur de la Station centrale de Pathologie végétale.

B. TROUVELOT, Directeur de la Station centrale de Zoologie agricole.

SECRÉTAIRES DE LA RÉDACTION :

J. D'AGUILAR, Station centrale de Zoologie agricole.

H. DARPOUX, Station centrale de Pathologie végétale.

MÉMOIRES PARUS DU TOME XII,

ANNÉE 1946.

Série Entomologie :

Série Pathologie Végétale :

DIVERS PROCÉDÉS DE LUTTE

À APPLIQUER

CONTRE L'ANTHONOME D'HIVER DU POIRIER

(*Anthonomus pyri* Kollar)

Par L. Bonnemaison,

Directeur de Recherches à la Station centrale de Zoologie agricole.

SOMMAIRE :

L'Anthonome d'hiver du Poirier (*Anthonomus pyri* Kollar 1837 = *A. pyri* Bohemann 1843 = *A. cinctus* Rechtenbacher 1857 = *A. bituberculatus* Thoms. 1868), est un parasite largement répandu dans l'Europe tempérée. On l'a signalé dans la partie méridionale de la Norvège, de la Suède et de la Finlande, en Angleterre, Belgique, Hollande, France, Suisse, Allemagne, Italie, Pologne, Roumanie et Yougoslavie.

Il se trouve un peu partout en France et ne s'est montré très nuisible que depuis une dizaine d'années dans les cultures de Poiriers de la Région parisienne, de la Vallée du Rhône, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales, de l'Auvergne, de l'Anjou et de l'Orléanais. Cependant en 1891, MAISONNEUVE signalait que l'Anthonome du Poirier occasionnait pour plusieurs centaines de milliers de francs de dégâts dans le département du Maine-et-Loire.

Les observations et les traitements, relatés dans ce travail, ont été faits dans l'important centre de production fruitière de Chambourcy (Seine-et-Oise). Dans cette région, le Poirier est soumis à une culture intensive et généralement conduit en palmettes à 4 ou 6 branches, plus rarement en fuseau.

I. Particularités biologiques de l'insecte en relation avec la lutte chimique.

Je me bornerai à relater ici les points particuliers de la biologie de l'Insecte dont la connaissance est indispensable à la compréhension des méthodes de lutte préconisées.

1. *Plantes-hôtes.*

En France, l'*A. pyri* s'attaque presqu'exclusivement au Poirier. Je n'ai pas trouvé d'autres espèces fruitières parasitées par cet insecte. Cependant DECAUX (1892) l'a observé sur le Pommier en Picardie et dans les environs de Paris. CHEVALIER (1945) n'a pu contaminer expérimentalement le Pommier au laboratoire : toutes les femelles déposèrent leurs œufs à la surface des lambourdes; il a par contre obtenu un développement partiel des larves sur l'Aubépine et le Cerisier.

NIKLAS a obtenu expérimentalement une ponte très réduite sur le Pommier (var. Belle de Boskoop).

En Angleterre, *A. pyri* est assez nuisible au Pommier d'après PETHERBRIDGE et COWLAND (1924) et MASSEE (1928).

D'après plusieurs auteurs, l'insecte préférerait certaines variétés de Poiriers à d'autres. Il est à remarquer que l'Anthonome du Poirier se dissémine très lentement même dans un verger homogène et ne présentant pas de solution de continuité. En outre, il se cantonne dans des zones très étroites et peut délaisser complètement les arbres voisins appartenant à la même variété. Dans ces conditions, la discrémination des variétés plus ou moins préférées par l'Insecte s'avère extrêmement délicate.

Dans un verger de 4 hectares, très bien entretenu, homogène et fortement parasité, où trois variétés étaient placées en certains endroits en rangées parallèles, j'ai noté que les variétés Passe-Crassane et Duc de Bordeaux avaient 80 à 85 p. 100 des bourgeons parasités contre 65 à 70 p. 100 pour la variété Doyenné du Comice. Les notations faites en d'autres vergers étaient trop irrégulières pour que l'on puisse en tirer une conclusion.

La forme des arbres ne paraît pas modifier le degré de nocivité; je n'ai pas constaté de différences marquées entre les sujets conduits en espalier ou en fuseau. D'après NIKLAS (1939) les arbres isolés seraient un peu plus attaqués que les arbres en espalier. GOLFARI n'a pas noté de différences entre les formes en haute tige et les formes en espalier.

2. *Apparition des adultes et estivation.*

Les adultes apparaissent de la mi-avril au début de mai; ils se portent sur les pétioles, les jeunes feuilles et pousses du Poirier qu'ils lardent de petites morsures plus ou moins circulaires; les organes fortement attaqués ne tardent pas à se dessécher.

Le plus souvent les insectes se déplacent en marchant; il arrive cependant qu'ils s'envolent d'un arbre à l'autre; le déplacement excède rarement quelques mètres.

Le diapause se manifeste entre le 15 juin et le début de juillet, c'est-à-dire après cinq ou six semaines d'activité intense durant lesquelles les insectes accumulent des réserves graisseusses dans leurs tissus, réserves qui leur permettront de subsister jusqu'à la fin de l'estivation.

Il est généralement admis que durant cette période, les insectes s'abritent sous les écorces des troncs ou dans les fissures des branches. Niklas (1939) a examiné en Allemagne les troncs de 35 Poiriers, 1 Pommier, 8 Pruniers et 1 Pêcher; il a trouvé une moyenne de 35,6 Anthonomes par tronc de Poirier et aucun insecte sur les troncs des

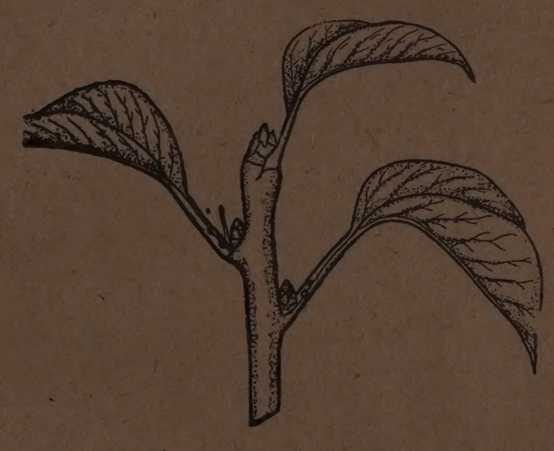


Fig. 1. — Piqûres nutriciales d'*Anthonomus pyri* sur les pétioles des feuilles du Poirier (20 sept. 1945.)

autres essences; d'après cet auteur, les Anthonomes recherchent de préférence la partie inférieure des arbres et d'une manière plus générale les écorces qui lui procurent la meilleure protection.

Dans les vergers où ont été effectuées mes observations, les arbres sont soumis presque tous les ans à un traitement hivernal à base d'huile d'anthracène ou de dinitro-ortho-crésol de sorte que l'écorce des troncs est absolument lisse. Il n'existe pas aux environs immédiats de ces plantations des vergers mal entretenus ou des essences forestières qui seraient susceptibles d'abriter l'insecte. On est donc amené à admettre que les Anthonomes se réfugient sous les herbes et les pierres, sur le collet des arbres et les grosses racines ainsi que dans les interstices du sol.

3. *Activité automnale des adultes.*

La sortie des adultes s'échelonne dans la région parisienne du début de septembre au 20-25 septembre; la fin de l'estivation semble se produire en liaison avec les conditions climatiques du moment (abaissement de la température minimum, pluviométrie et forte hygrométrie). Dans la région lyonnaise, la reprise de l'activité de l'insecte se produit à une date un peu plus tardive. Pussard (1931) a observé la fin de l'estivation dans les derniers jours de septembre et le début de la ponte dans les premiers jours

d'octobre.; cependant le Service de la Protection des Végétaux signale avoir trouvé les premiers Anthonomes le 13 septembre 1945,

En Suisse, Bovey (1935) observe la cessation de l'engourdissement vers la fin de septembre dans les vergers du Valais.

Dans les jours qui suivent la fin de l'estivation, les Anthonomes sont très actifs et utilisent assez souvent leurs ailes lorsque l'on secoue l'arbre; cette faculté de vol diminue

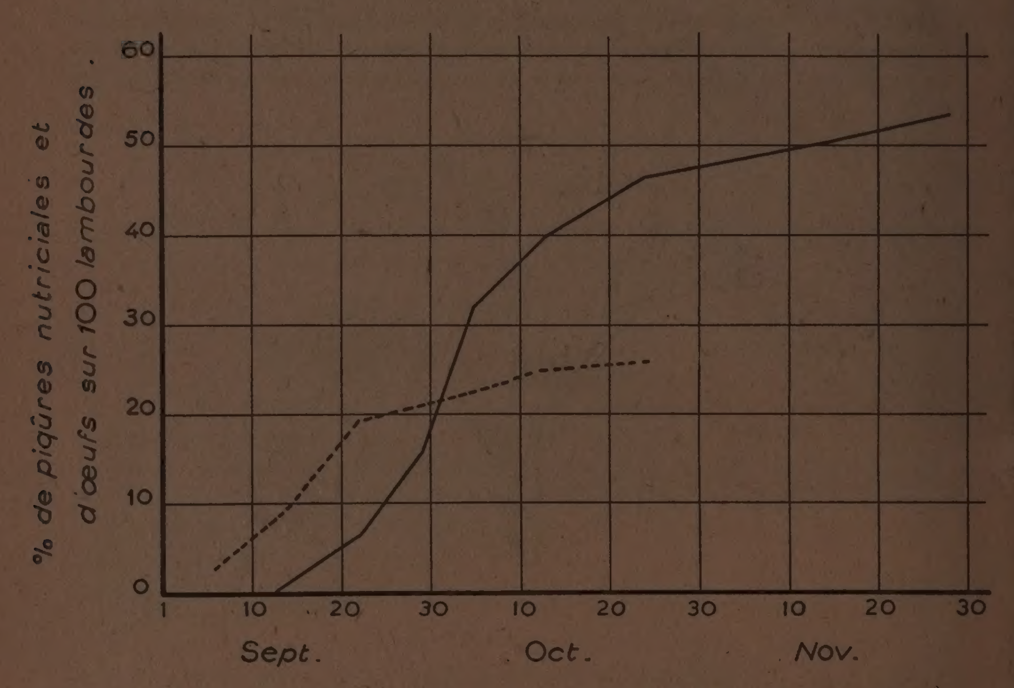


Fig. 2. — Pourcentage des piqûres nutriciales et de la ponte sur les lambourdes de la variété Passe-Crassane (automne 1944). [Les piqûres nutriciales en pointillé, la ponte en trait plein.]

peu à peu au fur et à mesure que la saison s'avance et cesse à peu près totalement à partir de la mi-octobre.

Les insectes s'alimentent en effectuant de petites morsures dans le parenchyme des feuilles, à la base des pétioles (fig. 1) des boutons floraux et surtout à la partie inférieure des bourgeons foliaires; sur ces derniers, les piqûres nutriciales peuvent atteindre la région centrale et, en détruisant les faisceaux libéro-ligneux, provoquer le desséchement partiel ou total du bourgeon; au printemps, les bourgeons attaqués ne se développent pas et les écailles tombent les unes après les autres.

Niklas (1939) a essayé de nourrir les Anthonomes avec diverses essences fruitières; le Prunier et le Pêcher sont faiblement attaqués, le Pommier, le Cerisier, le Groseillier, l'Églantine et le Chêne sont refusés.

Le nombre total des piqûres nutriciales augmente rapidement à partir de la mi-septembre, puis faiblement dès le début d'octobre. Les comptages effectués en 1944

dans un verger de Chambourcy ont donné les pourcentages suivants de piqûres nutriciales pour 100 lambourdes : (Fig. 2).

6 septembre	2,1
13 septembre	8,9
22 septembre	19,4
29 septembre	21,2
5 octobre	22,6
12 octobre	25,2
24 octobre	26,3

L'accouplement a lieu cinq à dix jours après le début de la reprise de l'activité et la ponte commence en général cinq jours après la fécondation; on peut déduire de



Fig. 3. — Lambourde de la variété Passe-Crassane présentant deux piqûres de ponte.

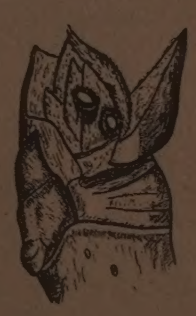


Fig. 4. — Lambourde de la fig. 3, dont les écailles ont été soulevées; les œufs sont entourés d'une zone de tissus en voie de décomposition.

ces observations une conclusion pratique importante : *la ponte débute en moyenne 12 à 15 jours après l'apparition des insectes.*

4. *La ponte.*

Les œufs sont déposés presqu'uniquement dans les lambourdes; la femelle pratique à l'aide de son rostre une perforation à peu près circulaire, d'un diamètre de 0 mm. 25 à 0 mm. 30 à l'entrée, un peu plus évasée à l'intérieur du bourgeon; elle dépose ensuite son œuf dans le fond de la cavité. L'œuf, de couleur blanc laiteux, est pyriforme; il mesure 0 mm. 8 sur 0 mm. 6 en moyenne; par la suite, les tissus lésés débordent légèrement sur la cavité de sorte que l'œuf est très fortement maintenu dans son logement et souvent légèrement étranglé; tout autour de lui les tissus altérés noircissent et forment une zone brunâtre aux contours irréguliers (fig. 4). Une semaine après le forage le diamètre du trou de ponte oscille entre 0 mm. 18 et 0 mm. 25. Dès que l'émission de l'œuf est terminée, la femelle excrète généralement par son orifice anal une substance de couleur jaune brunâtre qui durcit rapidement à l'air et forme un opercule circulaire qui obture le trou de ponte. Cet opercule a une teinte plus claire que le bouton à l'automne et plus foncée au printemps; son adhérence n'est pas très grande et dans 10 à 15 p. 100 des cas,

il finit par se détacher de cinq à dix semaines après la ponte; les piqûres nutriciales ne présentent jamais cet opercule, ce qui permet de les différencier facilement des piqûres de pontes.

La ponte est très nettement localisée au 1/3 supérieur du bourgeon; les trous de ponte sont six à dix fois plus nombreux sur le 1/3 supérieur que sur le 1/3 médian et dix à vingt fois plus que sur le 1/3 inférieur; dans la majorité des cas, les lambourdes ne reçoivent qu'un œuf; on en trouve cependant qui renferment 2 et même 3 œufs.

La profondeur à laquelle l'œuf est introduit dans le bourgeon varie avec l'époque de la ponte; dans le courant de la première quinzaine d'octobre, la femelle perfore 3 à 6 écailles et seulement 2 à 3 à la fin de ce mois.

L'œuf est parfois déposé dans une lambourde qui est ultérieurement l'objet d'une piqûre nutriciale; cette dernière en provoquant le desséchement de la lambourde, ne permet pas le développement de la jeune larve.

L'Anthonome du Poirier est relativement peu fécond; d'après Jancke (1938) le nombre d'œufs pondus serait en moyenne de 20 œufs. En élevage, Chevalier a obtenu des pontes de 25 à 30 œufs. Cependant, en plein air, les femelles meurent souvent avant d'avoir émis tous leurs œufs de sorte que chaque femelle ne produit guère plus de 12 à 15 œufs en moyenne.

En ce qui concerne la lutte contre ce dangereux parasite, il est extrêmement intéressant de connaître à quel rythme se produit l'émission des œufs afin d'en déduire la date à laquelle les traitements doivent être réalisés.

Deux méthodes ont été employées dans ce but : la dissection de femelles récoltées au même endroit à diverses dates et le comptage des œufs dans les boutons floraux.

La femelle sur le point de pondre ou en cours de ponte, présente deux catégories d'œufs bien distinctes : d'une part de 1 à 3 œufs ayant atteint leur taille maximum et d'autre part de 0 à 3 œufs de diamètre moitié moindre.

L'observation parallèle de femelles qui se sont accouplées le même jour et qui sont, les unes disséquées, les autres placées sur des lambourdes de Poirier remplacées chaque jour et examinées afin de dénombrer les œufs, permet de conclure qu'à une température moyenne de 13-15° les gros œufs sont pondus dans les cinq jours qui suivent leur formation dans les ovarioles.

Le tableau suivant indique le nombre moyen de gros et de petits œufs observés chez les femelles par la dissection ainsi que le nombre d'œufs trouvés à différentes dates dans des lambourdes prélevées dans un carré de Poiriers de la variété Passe-Crassane conduits en palmette à 4 branches (fig. 2).

Tableau I. — *Nombre moyen d'œufs par femelle disséquée et pourcentage de lambourdes contaminées à différentes époques de l'automne 1944.*

Dates des récoltes des insectes et des lambourdes.	Nombre d'œufs par femelle		Lambourdes contaminées.
	Gros œufs.	Petits œufs.	
13 septembre	0,10	0,40	0,03
22 septembre	0,57	1,8	6,6
29 septembre	1,90	2,0	15,3
5 octobre	2,2	1,72	32,2
12 octobre	1,9	1,87	39,1
24 octobre	1,3	1,6	46,5
6 novembre	0,83	0,91	48,7
14 novembre	0,21	0,18	50,1
28 novembre	0,06	0,04	53,5

Des résultats analogues ont été obtenus en 1945, malgré les conditions climatiques très spéciales qui ont caractérisé cette année : printemps très chaud, été et automne à pluviométrie extrêmement réduite.

En 1943, année où les précipitations automnales ont été normales, le début de la grosse période de ponte a été noté entre le 28 et le 30 septembre.

En ce qui concerne la région parisienne il est donc très vraisemblable que l'évolution de l'insecte à l'automne se produit sensiblement de la même manière tant que les conditions climatiques ne sont pas par trop anormales.

La ponte cesse au début de décembre et il est très difficile de trouver à cette époque des adultes sur les arbres. La plupart des Anthonomes meurent pendant l'hiver.

M. Chevalier a constaté, en 1945, qu'un petit nombre d'adultes sont capables d'hiverner et de produire une seconde ponte au printemps; il est à noter que l'hiver 1944-1945 a été très rude, la température étant tombée à — 21° sous abri à 2 mètres. Cette grande résistance au froid est vraisemblablement due à l'épaisse couche de neige qui recouvrait le sol durant la période la plus froide et qui a protégé les insectes enfouis dans le sol. La reprise de la ponte au printemps a été également signalée en Allemagne par Zacher (1922) et en Italie du Nord par Golfari (1937).

5. *Éclosion et vie larvaire.*

L'éclosion débute vers la fin du mois de décembre et devient à peu près générale dans le courant de février. Les jeunes larves dévorent les futurs organes floraux et l'intérieur des bourgeons. Les dégâts ne se manifestent pas extérieurement avant le débourrement; à ce moment, alors que les bourgeons éclatent et laissent apparaître les boutons floraux, les boutons parasités ne s'ouvrent pas (fig. 5). Par suite de la position particulière de la larve dans les bourgeons, il arrive que les inflorescences se dégagent plus ou moins irrégulièrement; elles se dessèchent généralement au moment de la pleine floraison. Ce fait est assez fréquent et peut atteindre dans certains cas 25 p. 100 du nombre total de boutons parasités. Une seule larve détruit de cette manière 5 à 10 fleurs, ce qui explique la grande nuisibilité de ce ravageur.



Fig. 5. — Rameau de la variété Passe-Crassane ayant une lambourde saine (à droite) et une lambourde parasitée (à gauche), par une larve d'*A. pyri*. (Chambourcy, 12 mars 1945.)

La nymphose se produit vers la fin du mois de mars et le début du mois d'avril; les jeunes adultes font leur apparition entre le 20 avril et le 10 mai.

6. *Facteurs limitatifs de la pullulation.*

A. Pyri est très faiblement parasité. Pussard (1930) n'a trouvé dans le Rhône qu'une larve sur 7.500 parasitée par un Hyménoptère : *Clistopyga incitator* Grav. En Yougoslavie, Voukassovitch (1932) signale que 6 p. 100 seulement des larves sont tuées par un Ichneumonide, *Pimpla pomorum* L. et un Chalcidien *Habrocytus fasciatus*. Bovey (1943) a obtenu ces deux espèces dans ses élevages d'Anthonomes récoltés en Suisse. Golfari (1937) mentionne seulement *Habrocytus fasciatus*. Dans la région parisienne, ni Cheva-

LIER, ni moi, n'avons trouvé d'Anthonome parasité bien que nos examens aient porté sur plus de 10.000 individus.

Les petits oiseaux constituent vraisemblablement les prédateurs les plus actifs mais l'importance de leur rôle est difficile à juger.

Au début de l'automne des années 1943, 1944 et 1945, j'ai trouvé sous les écorces de vieux Poiriers de 2 à 8 p. 100 d'adultes morts; leurs téguments ne présentant aucune lésion, cette mortalité ne peut guère être attribuée qu'à des conditions microclimatiques défavorables.

II. Méthodes de lutte.

Anthonomus pyri Koll. est nuisible au Poirier sous la forme adulte et sous la forme larvaire. Si personne ne nie la nocivité des larves, celle des adultes est quelque peu contestée.

Les morsures effectuées par l'adulte sur le parenchyme et le pétiole des feuilles tant au printemps qu'à l'automne ne sont jamais bien graves; elles ne se traduisent que par le dessèchement et la chute des feuilles les plus attaquées.

Il n'en est pas de même des piqûres nutriciales portant sur les dards et les lambourdes. En 1944, dans un carré très contaminé, 25 p. 100 environ des lambourdes et une égale proportion des dards étaient partiellement ou totalement desséchés sous l'action des piqûres nutriciales. En outre, les bourgeons axillaires sont souvent rongés de sorte que le remplacement des productions attaquées s'avère difficile, les rameaux se dénudent, la charpente de l'arbre est très irrégulière et l'arbre périclite.

On peut donc conclure de cela qu'il est d'un grand intérêt de détruire l'adulte avant le début de la période de ponte.

1. *Procédés mécaniques :*

a. *Anthonomage.* — Le secouage des arbre au moment de l'apparition des adultes au printemps a été très chaudement préconisé contre l'Anthonome du Pommier. Les essais réalisés en Italie par GOLFARI (1937) ont montré que ce procédé est très peu efficace contre *A. pyri* qui s'accroche très solidement à l'écorce, de toute manière, il est impraticable sur les arbres conduits en espalier.

b. *Bandes-pièges.* — La pose de bandes-pièges sur les troncs quelques jours avant le début de l'estivation a été recommandée par GOLFARI. Cette méthode qui a donné lieu à des essais très suivis en Angleterre contre l'Anthonome du Pommier ne présente quelque intérêt que pour les arbres de plein vent, isolés, dont la production ne justifie pas l'achat ou le déplacement d'un pulvérisateur donnant une forte pression. GOLFARI a disposé des bandes de chiffon sur les troncs; ces bandes étaient ensuite ramassées et secouées sur une toile.

Nous avons vu que l'Anthonome pullule dans des vergers où l'écorce absolument lisse des arbres ne lui offre aucun refuge, ce qui montre que l'estivation peut se faire en des lieux très variés. On conçoit donc que les bandes-pièges n'assurent la capture que d'un très petit nombre d'insectes.

Les quelques essais que j'ai effectués n'ont d'ailleurs abouti qu'à des échecs.

c. *Récolte des lambourdes parasitées.* — A partir du débourrement, il est très facile de différencier les lambourdes parasitées de celles qui ne le sont pas et il est donc possible d'éliminer par la taille tous les bourgeons attaqués. Ce procédé qui était le seul utilisé par

les arboriculteurs jusqu'à ces toutes dernières années peut donner de bons résultats à la condition que la taille soit faite très soigneusement.

J'ai signalé précédemment que dans une proportion parfois importante les lambourdes parasitées évoluent à peu près normalement au départ de la végétation puis se dessèchent aux approches de la floraison. Pour éliminer ces lambourdes parasitées, beaucoup d'arboriculteurs effectuent la taille très tardivement et ne la finissent souvent qu'au début de la chute des pétales, ce qui a l'inconvénient de priver l'arbre d'une partie de ses réserves. Il est plus rationnel de tailler en deux fois : la première taille effectuée à partir de la fin du mois de mars permettra d'enlever les lambourdes qui ne débourrent pas ; la seconde, plus réduite et donc d'une exécution plus rapide, sera faite au moment où les boutons floraux sont bien séparés. Naturellement, les lambourdes taillées doivent être recueillies et soigneusement brûlées ; les ouvriers qui effectuent la taille seront pourvus à cet effet d'un tablier muni d'une grande poche.

2. *Procédés chimiques.*

Les écailles des bourgeons et l'opercule rendant pratiquement invulnérables les œufs et les larves, les procédés de lutte chimique ne peuvent être faits qu'en vue de la destruction ou de l'éloignement des adultes depuis la sortie de leur loge nymphale jusqu'au moment de la ponte.

Deux périodes d'activité sont à distinguer au cours de l'existence des imagos ; la première s'étend de leur sortie des lambourdes anthonomées jusqu'à leur dispersion au moment de l'estivation, la seconde de la fin de l'estivation jusqu'à la mort des adultes au début de l'hiver. Le petit nombre des adultes qui subsistent jusqu'au début du printemps ne justifie pas un traitement post-hivernal.

a. *Traitement de printemps.* — Nous avons vu que les adultes apparaissent à la fin du mois d'avril et au début de mai et qu'ils manifestent une certaine activité jusqu'au déclenchement de la diapause c'est-à-dire jusqu'à la seconde décade de juin ; durant cette période, les insectes lardant les feuilles, les pétioles et les pousses du Poirier, on pouvait espérer que les traitements arsenicaux auraient une certaine action insecticide. Mais les insectes effectuent des piqûres assez profondes et d'autre part, ils font preuve vis-à-vis des arsenicaux d'une très grande résistance ainsi que le démontre l'expérience suivante : 5 Anthonomes sont placés le 3 mai 1944 par sachet de cellophane renfermant 2 ou 3 feuilles complètement développées et ayant reçu au préalable une abondante pulvérisation d'arséniate diplombique titrant 12 p. 100 d'As à la dilution de 1 p. 100. L'essai a porté sur 20 sachets mis en comparaison avec 10 sachets entourant des feuilles non traitées. Les feuilles ont été littéralement rongées dans les deux cas, mais la mortalité des Anthonomes a été sensiblement la même.

Par contre, l'emploi en traitements de printemps des composés organiques qui ont donné de bons résultats dans les traitements réalisés à l'automne peut être envisagé favorablement. Si ces composés se montraient également efficaces contre le Carpocapse il est vraisemblable qu'en effectuant les traitements habituels contre ce ravageur, on pourrait obtenir en même temps la destruction de l'Anthonome. Il ne m'a pas été possible de réaliser des essais dans ce sens, les bons résultats des traitements effectués à l'automne 1944 ayant incité tous les arboriculteurs de la région parisienne à opérer un traitement général au cours de l'automne 1945, ce qui a provoqué la disparition à peu près complète du parasite.

b. *Traitements d'automne.* — *Epoque des traitements.* — Les dates limites entre lesquelles

les traitements doivent être effectués s'inspirent de ce qui a été mentionné précédemment sur la biologie de l'Anthonome à ce moment de l'année.

Pour que les traitements aient le maximum d'efficacité, les applications de produits insecticides doivent en principe commencer au moment où tous les Anthonomes ont quitté leur retraite estivale et être terminées au début de la période de ponte.

En ce qui concerne la région parisienne, l'application stricte de ce principe aboutit aux données suivantes; l'accouplement étant général vers le 8-10 septembre et le début de la pleine période de ponte se produisant vers le 25-30 septembre, il conviendra d'effectuer les traitements entre le 15 et le 25-30 septembre. Ces conclusions théoriques ont été vérifiées par des traitements échelonnés réalisés dans le courant des mois de septembre et octobre 1944 et 1945.

En 1944, les essais ont été faits avec un produit à base de dichlorodiphényltrichloroéthane (D. D. T.) employé sous forme de pulvérisation (lot B) à la concentration de 1 p. 100 du produit commercial titrant 5 p. 100 de M. A. ou de poudrage (lot A) avec une poudre ayant une teneur de 5 p. 100 en M. A. Les essais ont été effectués dans le même verger mais sur deux lots séparés, l'un (lot A), comprenant uniquement des palmettes à 4 branches de la variété Doyenné du Comice, et l'autre (lot B), étant constitué par des palmettes à 4 branches de la variété Passe-Crassane.

Les applications ont été faites le 28 septembre, le 5 et le 12 octobre et de telle manière que certains lots ont reçu 2 ou 3 traitements. Chaque essai a été effectué avec 7 répétitions (35 arbres).

Les comptages effectués au printemps ont porté sur 7000 bourgeons par lot.

Tableau II. — *Efficacité du D. D. T. employé en poudrage et en pulvérisation en fonction de la date du traitement.*

DATES DES PULVÉRISATIONS ET POUDRAGES.	LOT A (poudrage)		LOT B (pulvérisation)	
	P. 100 bourgeons détruits par l'anthonome.	COEFFICIENT d'efficacité.	P. 100 bourgeons détruits par l'anthonome.	COEFFICIENT d'efficacité.
Témoin	38,3	....	83,3	
28 septembre 1944	....	....	4,0	95,2
28 septembre et 5 octobre	....	....	3,6	95,6
28 septembre, 5 octobre et 12 octobre	....	....	3,4	95,8
5 octobre	7,0	81,7	22,8	72,6
5 octobre et 12 octobre	6,1	84,7	20,0	76,5
12 octobre	12,3	67,9	33,7	59,5

D'autres essais de traitements échelonnés ont été réalisés à l'automne 1945, dans le même verger, sur des palmettes de la variété « Passe-Crassane ». Deux produits ont été employés en pulvérisation, à la dose de 1 p. 100, l'un à base de D. D. T. renfermant 5 p. 100 de matière active, l'autre à base de S. P. C. (sulfure de polychlorocyclane) à 10 p. 100 de matière active, en dissolution dans de l'huile végétale. Chaque essai comprenait 15 arbres avec 3 répétitions et les comptages ont été faits sur 5.000 bourgeons pour chaque produit essayé.

Tableau III. — *Efficacité du D. D. T. et du S. P. C. employés en pulvérisation en fonction de la date du traitement,*

DATES DES PULVÉRISATIONS.	À BASE DE D. D. T.		À BASE DE S. P. C.	
	P. 100 bourgeons détruits par l'anthonome.	COEFFICIENT d'efficacité.	P. 100 bourgeons détruits par l'anthonome.	COEFFICIENT d'efficacité.
—	—	—	—	—
Témoin	42,0	....	39,4	
18 septembre 1945	1,0	97,6	11,4	71,0
18 septembre et 2 octobre	0,6	98,5	4,8	87,8
18 septembre, 2 et 16 octobre	0,3	99,2	2,0	94,9
2 octobre	9,0	78,5	9,1	76,9
2 et 16 octobre	5,2	87,6	9,6	75,6
16 octobre	15,4	63,3	12,3	68,7

L'examen comparatif des coefficients d'efficacité calculés d'après la formule d'Abbott

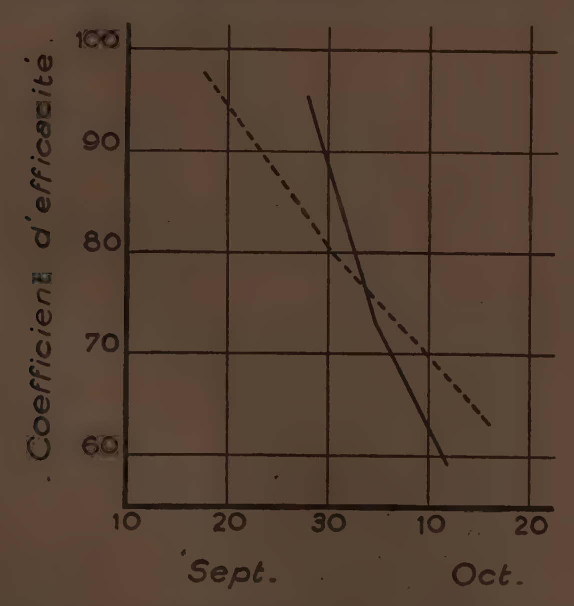


Fig. 6. — Différentes valeurs du coefficient d'efficacité obtenus par la pulvérisation d'une bouillie renfermant 1 p. 100 de D. D. T. les 28 septembre, 5 et 12 octobre 1944 (en traits pleins) et les 18 septembre, 2, 16 octobre 1945 (en pointillé).

obtenus avec un seul traitement réalisé à différentes dates en 1944 et 1945, montre qu'en 1945, les traitements effectués tardivement se sont montrés plus efficaces qu'en 1944 (fig. 6); les produits utilisés étant les mêmes, on est donc amené à admettre que l'émission des œufs s'est faite à un rythme plus lent qu'en 1944. Les arboriculteurs de la région de Chambourcy ayant traité toutes leurs cultures à l'automne 1945, il ne m'a pas été possible de récolter à différentes dates des Anthonomes en nombre suffisant, ainsi que j'avais pu le faire en 1944; la dissection de la centaine d'insectes que j'ai pu trouver pendant l'automne 1945, a cependant montré d'une manière assez nette qu'il

y avait un certain ralentissement dans la production des œufs en comparaison avec les comptages effectués en 1944. Ce décalage ne peut guère être attribué qu'aux différences de conditions climatiques automnales entre les deux années (température et précipitations); l'importance relative de ces deux facteurs ne pourra être déterminée que par des observations poursuivies pendant plusieurs années dans une même région.

Nous pouvons déduire cependant des observations faites pendant les années 1943, 1944 et 1945 que l'époque optimum des traitements se situe pour la région parisienne entre le 15 et le 30 septembre, ce qui vérifie les données fournies par l'étude biologique de l'insecte.

Poutiers (1945) a effectué des essais dans des localités peu éloignées du verger où j'ai réalisé les observations et traitements mentionnés dans ce travail. L'efficacité maximum a été obtenue par deux traitements appliqués le 29 septembre et le 7 octobre 1944. Dans un essai fait le 20 octobre sur Passe-Crassane avec du sulfure de polychlorocyclane en dissolution dans de l'huile, le coefficient d'efficacité a atteint le chiffre de 90,6 p. 100. Poutiers en conclut que ce produit a une action ovicide ou larvicide.

Il a été vu précédemment que l'œuf est enfoncé profondément dans le bourgeon et que l'orifice de ponte est recouvert d'un opercule adhérant étroitement à la surface du bourgeon; il paraît donc difficile, *a priori*, qu'un insecticide même dissous dans de l'huile puisse atteindre l'œuf.

Une expérience faite au laboratoire a montré que l'action ovicide du produit mentionné ci-dessus était extrêmement réduite. J'ai utilisé 225 rameaux de Poirier contaminés expérimentalement par 500 à 600 Anthonomes récoltés le 5 octobre 1945 en plein air. Un très grand nombre d'œufs furent pondus et il n'était pas rare de trouver des bourgeons porteurs de 3 à 5 œufs. Le 11 octobre, 85 rameaux furent plongés pendant une minute dans la bouillie à la concentration de 1,5 p. 100 additionnée d'un mouillant; 100 rameaux reçurent une abondante pulvérisation de la même bouillie à 1,5 p. 100, et 40 furent conservés comme témoin. Les rameaux furent ensuite placés dans des récipients renfermant de l'eau et transportés dans une pièce non chauffée et fréquemment arrosée. Malheureusement, un grand nombre de bourgeons se desséchèrent; les bourgeons furent examinés au début du mois de février 1946 : le pourcentage d'éclosion fut plus faible d'environ 6 p. 100 pour les rameaux immergés dans la bouillie et de 3 p. 100 pour les rameaux ayant reçu une pulvérisation que pour le témoin. Dans presque tous les cas, les œufs tués n'étaient pas recouverts par un opercule.

Par ailleurs, les traitements échelonnés effectués à l'automne 1945 montrent que l'efficacité du traitement réalisé soit avec le sulfure de polychlorocyclane en dissolution dans l'huile, soit avec le D. D. T. diminue d'autant plus que le traitement est fait plus tardivement. Cependant, le sulfure de polychlorocyclane nettement inférieur au D. D. T. pour les traitements réalisés dans la deuxième quinzaine de septembre fait preuve d'une efficacité sensiblement égale et même légèrement supérieure (traitement du 16 octobre) à ce dernier lorsque les pulvérisations sont faites dans la première quinzaine d'octobre. Cette action particulière semble liée à la présence de l'huile qui permet à l'insecticide d'atteindre les œufs qui n'ont pas été recouverts d'un opercule au moment de la ponte ou dont l'opercule s'est détaché.

Essais comparatifs de diverses substances insecticides. — Un petit nombre d'insecticides ont fait preuve d'une efficacité réelle contre l'Anthonome du Poirier.

R. Bichet (1933) a obtenu dans les environs de Lyon quelques résultats avec une émulsion d'huile d'Anthracène appliquée dans le courant du mois d'octobre.

Jancke a signalé en 1938, la toxicité du Pyrèthre sur l'Anthonome du Poirier; une seule application faite à la fin septembre a réduit l'infestation de 89 à 100 p. 100.

P. Bovey (1943) a utilisé plusieurs insecticides végétaux; seul, le savon-Pyrèthre employé à la dose de 5 à 10 p. 100 s'est montré actif contre l'Anthonome. Cet auteur a essayé comparativement avec le savon-Pyrèthre, un produit à base de Dichlorodiphényl-trichloroéthane renfermant 5 p. 100 de M. A. employé en pulvérisation à la dose de 0,5, 1, 1,5 et 2 p. 100, avec ou sans mouillant; les pulvérisations à 0,5 p. 100 sont légèrement moins actives que celles à 1 p. 100 (90 p. 100 contre 94 p. 100; celles à 1,5 et 2 p. 100 n'ont pas une supériorité nettement marquée sur celle à 1 p. 100).
Enfin, l'addition d'un mouillant n'a pas donné dans ces essais de résultats favorables.

A. Soenen (1946) a fait des essais de traitement par pulvérisation avec un produit renfermant 5 p. 100 de D. D. T. dilué à 1 p. 100 et un produit à base de Dinitroorthocrésol à 1 p. 100. De bons résultats furent obtenus avec le D. D. T. appliqué le 3 septembre et le 2 octobre. En raison de la causticité du Dinitroorthocrésol, il est nécessaire de traiter lorsqu'il n'y a plus de fruits sur les arbres et lorsque les feuilles commencent à tomber. Soenen a effectué ses traitements les 3, 16, 29 octobre et 16 novembre.

Nous avons vu précédemment, que la période de traitement la plus favorable se situe avant le début d'octobre; passé cette date, on ne détruit que des femelles ayant effectué la majeure partie de leur ponte; il en résulte que les traitements à base de Dinitroorthocrésol ne peuvent avoir qu'une efficacité limitée contre l'Anthonome du Poirier.

J'ai effectué en 1944 et 1945 des essais de traitements chimiques dans un grand verger très fortement infesté : tous ces essais ont été réalisés sur la variété Passe-Crassane conduite en palmette à 4 et 6 branches.

Quatre produits ont été essayés le 28 septembre sous forme de pulvérisations et de poudrages. Les essais ont été réalisés suivant la méthode dite « du carré latin » avec 7 répétitions afin d'éliminer le plus possible les chances d'erreurs expérimentales, chaque lot comprenant 5 arbres. L'estimation des résultats a été obtenue par le comptage de 9.800 lambourdes saines et parasitées. Toutes les bouillies ont été additionnées d'un mouillant de bonne qualité à la dose de 0,20 p. 100 et pulvérisés avec un appareil à bras donnant une pression de 10 à 12 kilogrammes. Les poudrages ont été effectués avec une poudreuse à dos.

Le coefficient d'efficacité a été calculé suivant la formule d'Abbott.

Tableau IV. — *Efficacité comparée de divers insecticides (Traitement fait le 28 septembre 1944).*

SUBSTANCES ESSAYÉES.	P. 100 DE LAMBOURDES détruites par l'anthonome.	COEFFICIENT D'EFFICACITÉ.
Témoin	83	
Pulvérisation à base de :		
Dichlorodiphényltrichloroéthane à 5 p. 100 de M. A. dilué à 1 p. 100	3,8	95,4
Hexachlorocyclohexane à 10 p. 100 de M. A. dilué à 1 p. 100	46,8	43,6
Bouillie sulfocalcique à 36° Bé diluée à 2 p. 100	56,7	31,7
Poudrage à base de :		
Dichlorodiphényltrichloroéthane à 5 p. 100 de M. A.	9,3	88,8
Hexachlorocyclohexane à 5 p. 100 de M. A.	52,8	34,6
Dinitrocyclohexylphénol à 1 p. 100 de M. A.	73,8	11,0

Une seconde série d'essais a été réalisée le 18 septembre 1945, exactement dans les

mêmes conditions expérimentales que précédemment (variété Passe-Crassane, lot de 5 arbres, 7 répétitions; pulvérisation sous une pression de 10-12 kilogr.). Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau V, — *Efficacité comparée de divers insecticides.*
(*Traitement fait le 18 septembre 1945.*)

SUBSTANCES ESSAYÉES.	P. 100 DE LAMBOURDES détruites par l'anthonome.	COEFFICIENT D'EFFICACITÉ.
Témoin	46,4	
Dichlorodiphényltrichloroéthane à 5 p. 100 M. A. dilué à 1 p. 100	3,8	91,8
Sulfure de Polychlorocyclane à 10 p. 100 M. A. en dissolution dans de l'huile végétale, dilué à 1,5 p. 100	13,4	71,1
Dinitrocyclohexylphénol à 10 p. 100 M. A. dilué à 0,4 p. 100	38,4	17,2
Thiodiphénylamine à 27 p. 100 de M. A. diluée à 5 p. 100	6,0	87,0
Hexachlorocyclohexane à 10 p. 100 de M. A. dilué à 1,5 p. 100	19,8	57,3
Huile blanche d'été à 83 p. 100 diluée à 2 p. 100	36,0	22,4
Produit commercial renfermant 4 grammes de pyréthrines par litre, dilué à 2 p. 100	38,2	17,6

Ces essais mettent en évidence l'action insecticide marquée des produits à base de dichlorodiphényltrichloroéthane, de la thiodiphénylamine et du sulfure de polychlorocyclane. L'insecticide à base d'hexachlorocyclohexane utilisé se tenait mal en suspension et il est probable qu'une amélioration des caractéristiques physiques de la bouillie provoquerait une augmentation sensible de l'efficacité.

3. *Remarques.* — Des essais effectués par ailleurs ont montré que l'addition de produits mouillants à la bouillie est recommandable; l'efficacité du traitement est légèrement améliorée (de 2 à 5 p. 100) et il en résulte en outre une certaine économie de liquide (2 à 6 p. 100).

Il est indispensable d'utiliser un appareil donnant une forte pression : 10 kilogrammes au minimum et si possible 15 à 20 kilogrammes; au moment où les traitements sont appliqués, les arbres possèdent encore toutes leurs feuilles et il est donc nécessaire de disposer d'un jet de liquide suffisamment puissant pour pouvoir atteindre toutes les parties de l'arbre.

La pulvérisation doit être faite très soigneusement et la quantité de liquide appliquée sur l'arbre importante; à titre indicatif, 2 litres à 3 l. 5 sont nécessaires pour une palmette à 4 branches haute de 3 m. 50 et 6 à 7 litres pour une pyramide de taille moyenne.

L'odeur désagréable et persistante de certains composés organiques et en particulier de l'hexachlorocyclohexane tel qu'il est obtenu actuellement, peut restreindre et même interdire leur emploi pour les variétés dont les fruits sont récoltés tardivement. C'est le cas des deux principales variétés cultivées dans la région parisienne : Doyenné du Comice et Passe-Crassane; pour la première, la cueillette commence le 15 septembre et pour la seconde seulement le 5 octobre.

L'efficacité des produits signalés précédemment contre l'Anthonome du Poirier est telle qu'il est complètement inutile d'envisager deux traitements; un seul suffit à la condition qu'il soit réalisé avec le plus grand soin; les essais mentionnés précédemment le démontrent suffisamment.

Il n'y a pas lieu non plus d'envisager un traitement tous les ans. Dans les vergers très fortement contaminés, il sera bon de traiter deux et peut-être trois années de suite, afin d'assurer la destruction à peu près complète du parasite. Par la suite, il n'y aura lieu de réaliser un nouveau traitement que si le parasite reprend une certaine extension; l'insecte se déplaçant très peu et sa fécondité étant faible, plusieurs années seront nécessaires pour, qu'économiquement parlant, ce traitement se justifie.

Il est possible que nous disposions dans l'avenir d'une gamme plus étendue de produits actifs contre l'Anthonome du Poirier; les dates de traitements pourront différer



Fig. 7. — Photographie de Poiriers (var. Passe-Crassane), montrant l'action d'une bouillie renfermant 0,05 p. 100 de D. D. T. sur l'Anthonome du Poirier; les trois premiers arbres appartiennent au lot témoin, les cinq arbres suivants ont reçu un traitement le 18 septembre 1945.

suivant la nature des substances actives. Avec des produits à action énergique mais fugace comme le Pyrèthre, les traitements devront être appliqués au moment de l'activité maximum des insectes, c'est-à-dire à la période d'accouplement. Au contraire, pour les substances telles que le Dichlorodiphényltrichloroéthane, l'Hexachlorocyclohexane, le sulfure de Polychlorocyclane, dont l'action insecticide persiste pendant plusieurs jours, on aura tout intérêt à faire des traitements précoces réalisés avant l'accouplement des insectes afin d'éviter les piqûres nutriciales qui causent un certain préjudice à l'arbre.

Les poudrages offrent un grand intérêt; outre les divers avantages généraux qu'ils présentent sur les pulvérisations (suppression du transport de l'eau, rapidité de traitement, faible prix de revient) ils évitent de recouvrir les fruits d'une couche de substance insecticide qui peut altérer leur coloris ou leur communiquer une odeur désagréable. Malheureusement, nous ne disposons pas actuellement de poudreuse à grand travail spécialement adaptée au traitement des arbres fruitiers.

III. Conclusions.

Il peut être tiré des essais mentionnés ci-dessus les conclusions suivantes :

1° L'époque optimum des traitements chimiques contre l'Anthonome du Poirier se situe pour la région parisienne entre le 15 et le 30 septembre ;

2° Plusieurs composés organiques insecticides se sont révélés efficaces ; ce sont, classés par ordre décroissant d'efficacité : le Dichlorodiphényltrichloroéthane à 5 p. 100 de M. A. employé en pulvérisation à la dilution de 1 p. 100 ou en poudrage (poudre à 5 p. 100 de M. A.) ; la Thiodiphénylamine à 30 p. 100 de M. A. diluée à 5 p. 100 ; le sulfure de Polychlorocyclane à 10 p. 100 de M. A. en dissolution dans de l'huile dilué à 1 ou 1,5 p. 100 ; enfin l'Hexachlorocyclohexane à 10 p. 100 de M. A. dilué à 1,5 p. 100 ;

3° Pour les espèces de Poirier dont la récolte se fait tardivement, il sera prudent de ne pas utiliser les produits ayant une odeur marquée ou renfermant des substances pouvant altérer le coloris des fruits.

BIBLIOGRAPHIE.

1935-1936. Balachowsky (A.) et Mesnil (L.). — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. (2 vol., Busson, édit., Paris.)

1932. Bichet (R.). — Ver d'hiver du Poirier. (*Progrès agricole et viticole*, n° 23, p. 548.)

1933. Bichet (R.). — Lutte contre l'Anthonome d'hiver du Poirier. (*Progrès agricole et viticole*, n° 28, p. 42.)

1944. Bonnemaison (L.). — Essais de traitements chimiques contre l'Anthonome du Pommier. (*C. R. Acad. agric.*, p. 356-358.)

1945. Bonnemaison (L.). — Essais de traitements chimiques contre l'Anthonome du Poirier. (*C. R. Acad. agric.*, p. 236-238.)

1946. Bonnemaison (L.). — L'Anthonome d'hiver du Poirier. (*Premier Congrès international de Phytopharmacie*, Louvain, sous presse.)

1935. Bovey (P.). — L'Anthonome d'hiver du Poirier (*Anthonomus pyri* Kollar, *cinctus* Redt.). [*Revue hort. suisse*, 8 p.]

1940. Bovey (P.). — Un moyen de lutte efficace contre l'Anthonome d'hiver du Poirier (*Anthonomus pyri* Kollar = *A. cinctus* Rest.). [*Revue hort. suisse*, n° 11.]

1943. Bovey (P.). — La lutte contre l'Anthonome d'hiver du Poirier. (*Revue horticole suisse*, 9, 10 p.)

1944. Bovey (P.) et Martin (H.). — Les traitements d'hiver des arbres fruitiers et la lutte contre l'Anthonome du Poirier. (*Revue horticole*, 3, 8 p.)

1945. Chevalier (M.). — L'Anthonome du Poirier. (*Revue horticole*, t. XXIX, n° 16.)

1892. Decaux. — Le Pommier, ses principaux ennemis. Moyens de destruction. (*Feuille Jeunes Naturalistes*, n° 261, p. 180-185.)

1943. Faes (H.), Staehelin (M.) et Bovey (P.). — La défense des plantes cultivées. (1 vol., 500 p., Lausanne.)

1937. Golfari (L.). — Contributi alla conoscenza dell'Entomofauna del Pero (*Pirus communis*). [*Boll. dell. Inst. Entom. Bologna,* 9, p. 233-40.]

1944. Hoffmann (A.). — De la durée d'incubation des œufs chez *Anthonomus pyri* Kollar. (*Bull. Soc. Ent. France,* p. 16.)

1938. Jancke (O.). — Versuche zur Bekämpfung des Birnknospenstechers (*Anthonomus cinctus* Kollar) Zugleich ein vorläufiger Beitrag zu seiner Lebensweise. (*Zeitschr. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz,* 48, p. 411-424.)

1914. Lesne (P.). — Insectes nuisibles aux arbres fruitiers. (*J. d'Agric. prat.*, N. S., 27.)

1891. Maisonneuve. — L'Anthonome du Poirier. (Angers.)

1928. Massée (A.-M.). — Notes on insect pests for the years. (1926-1927, X, p. 157-162, *East Malling.*)

1939. Niklas (O. F.). — Beitrag zur Biologie des Birnenknospenstechers. (*Arb. phys. Angew. Ent.*, Berlin Dahlem, t. VI, n° 1, 1939, p. 97-117.)

1931. Paillot (A.). — Les Insectes nuisibles des Vergers et de la Vigne. (1 vol., Doin et Cie, édit., Paris.)

1924. Petherbridge (F. R.) and Cowland (I. W.). — The apple bud weevil (*Anthonomus cinctus* Koll). [*Ann. Appl. Biol.,* XI, p. 482-497.]

1945. Poutiers (R.). — Les Anthonomes du Pommier et du Poirier. (*Congrès pomologique de France,* 5 et 6 octobre 1945, p. 15-20.)

1930. Pussard (R.). — Les Anthonomes du Poirier dans la vallée du Rhône. (*Rev. Path. Veg. Ent. Agric.,* 17, p. 164-173.)

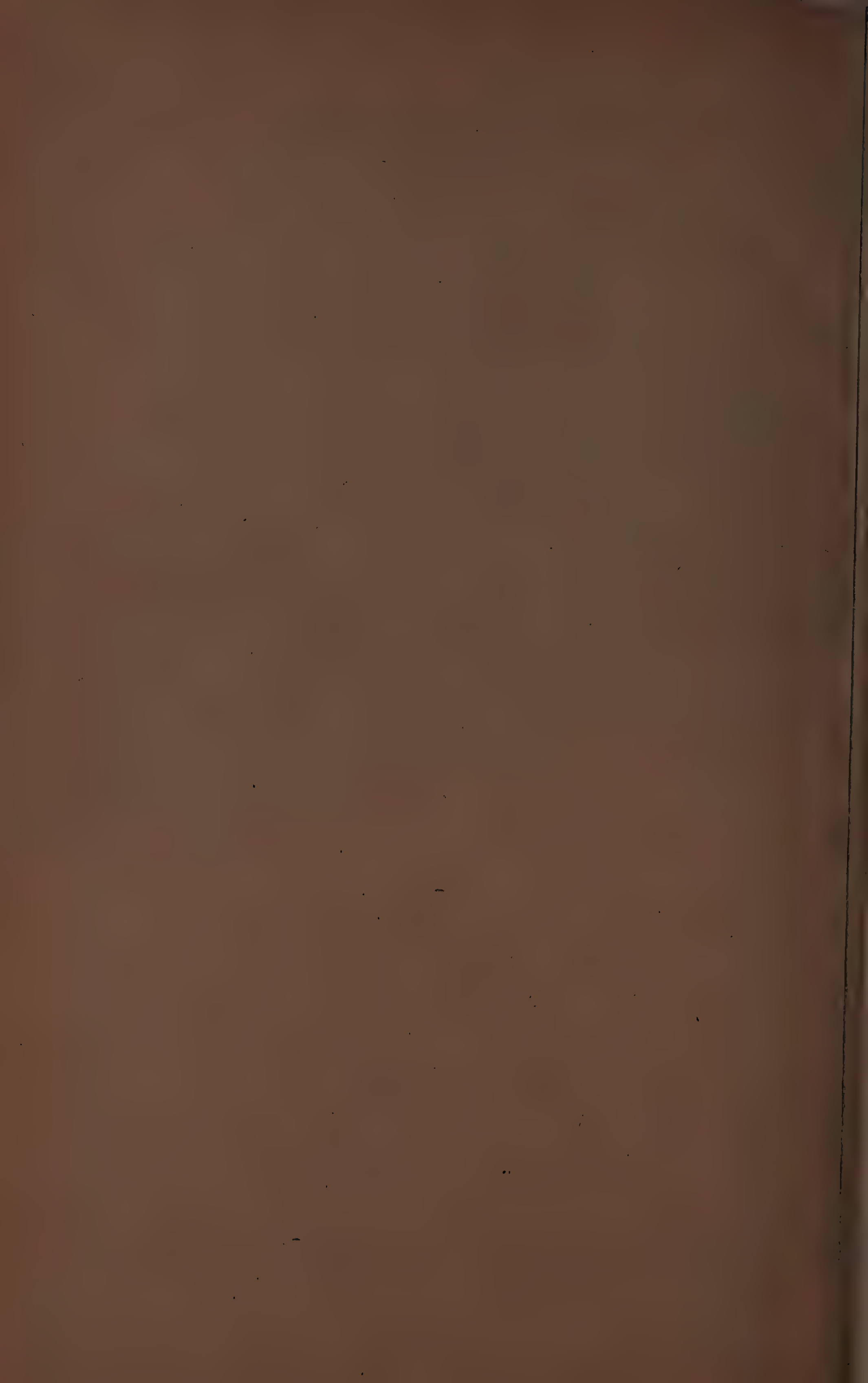
1931. Pussard (R.). — Les Anthonomes du Poirier dans la région lyonnaise. (*C. R., Acad. Agric.,* 17, p. 465-470.)

1946. Soenen (A.). — Les Anthonomes de Belgique (1 broch., 55 p. Goersem, Belgique).

1930-1931. Sprengel (L.). — Der Birnenknospenstecher und seine Bekämpfung im Frühjahr. (*Wegweiser Obst und Gartenbau.*)

1932. Voukassovitch (P.). — Opažanja o našim štetnim Insektina I Serija : *Anthonomus cinctus, A. pomorum, Polychrosis botrana, Phlyctaenodes sticticalis.* (*Acta Soc. ent. jugos. lav.,* 1930-1931, p. 77-93.)

1922. Zacher (F.). — Der Birnenknospentecher und andere Schädlinge im Havel ostbau. (*Verh. Dtsch. Ges. angew. Ent.,* p. 64-66.)



ANNALES DES EPIPHYTIES

Volume 12, 1946

Table des Matières, classées par ordre alphabétique des Auteurs

Il faut ajouter une importante revue analytique, dans chaque no. de travaux de Pathologie végétale, de Zoologie agricole et de Phytopharmacie.